

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年8月15日(15.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/166299 A1

(51) 国際特許分類:
H05H 1/46 (2006.01) H01L 21/302 (2006.01)
C23C 16/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/004383

(22) 国際出願日: 2023年2月9日(09.02.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日新電機株式会社(NISSIN ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6158686 京都府京都市右京区梅津高畝町4 7 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 松尾 大輔 (MATSUO, Daisuke); 〒6158686 京都府京都市右京区梅津高畝町4 7 番地 日新電機株式会社内 Kyoto (JP).
安東 靖典 (ANDO, Yasunori); 〒6158686 京都府京都市右京区梅津高畝町4 7 番地 日新電機株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T

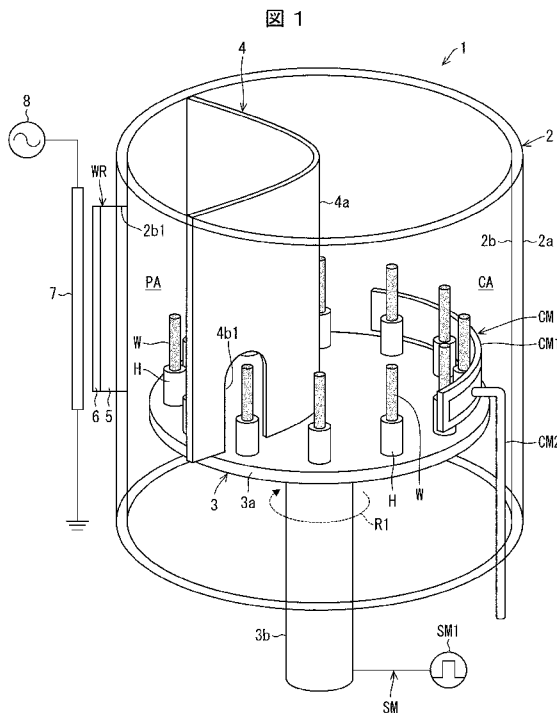
R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2 丁目北2 番6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) Title: PLASMA PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: プラズマ処理装置



(57) Abstract: A plasma processing device (1) comprises: a vacuum vessel (2) that contains a workpiece (W) in an interior of said vacuum vessel; a high-frequency window (WR) that introduces a high-frequency magnetic field into the interior of the vacuum vessel (2); an antenna (7) that is provided so as to face the high-frequency window (WR) and generates the high-frequency magnetic field; and a turntable (3) on which the workpiece (W) is placed, said turntable rotating. The plasma processing device (1) further comprises a blocking plate (4) that is provided in the interior of the vacuum vessel (2) so as to be above the turntable (3) and to face the high-frequency window (WR), said blocking plate blocking a plasma and dividing the interior of the vacuum vessel (2) into a plasma processing area (PA) and a cooling area (CA), wherein the blocking plate (4) has formed therein a passage hole (4b1) that allows passage therethrough of the workpiece (W) that is placed on the turntable (3).



TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：プラズマ処理装置（1）は、ワーク（W）を内部に収容する真空容器（2）と、真空容器（2）の内部に高周波磁場を導入させる高周波窓（WR）と、高周波窓（WR）に対向するように設けられて、高周波磁場を発生するアンテナ（7）と、ワーク（W）が載置されて回転するターンテーブル（3）と、を備えている。また、プラズマ処理装置（1）は、ターンテーブル（3）の上方、かつ、高周波窓（WR）に対向するように真空容器（2）の内部に設けられて、プラズマを遮蔽して、真空容器（2）の内部をプラズマ処理領域（PA）と冷却領域（CA）とに分割する遮蔽板（4）であって、ターンテーブル（3）上に載置されたワーク（W）が通過するのを許容する通過穴（4b1）が形成されている遮蔽板（4）を備えている。

明 細 書

発明の名称： プラズマ処理装置

技術分野

[0001] 本開示は、プラズマ処理装置に関する。

背景技術

[0002] アンテナを用いて真空容器の内部にプラズマを発生させるプラズマ処理装置が知られている。プラズマ処理装置は、その種別に応じて、発生させたプラズマを用いた所定のプラズマ処理を被処理物に施す。具体的には、プラズマ処理装置には、プラズマ処理として、例えば、被処理物の表面から被膜を除膜（脱膜）する除膜処理を実行するものが知られている。

[0003] また、例えば、特許文献1には、被膜が付いた被覆材にイオン流を照射して、被覆材から被膜を脱膜する脱膜装置が開示されている。この従来の脱膜装置は、被覆された被覆材を2以上のイオン流が重なるイオン流集中部に設置し、被覆材にイオン流を照射することで被覆材の脱膜を行う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開2016／163278号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記のような従来技術では、効率よく被処理物の除膜処理を行うことができないという問題点があった。

[0006] 本開示は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、被処理物を効率よく処理することができるプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本開示の一側面に係るプラズマ処理装置は、被処理物を内部に收容する真空容器と、前記真空容器の内部にプラズマを発生させる高周波磁場を、前記真空容器の内部に導入させる高周波窓と、前

記真空容器の外側で前記高周波窓に対向するように設けられて、前記高周波磁場を発生するアンテナと、前記被処理物が載置されるとともに、前記真空容器の内部で回転するターンテーブルと、前記ターンテーブルの上方、かつ、前記高周波窓に対向するように前記真空容器の内部に設けられて、プラズマを遮蔽して、前記真空容器の内部をプラズマ処理領域と冷却領域とに分割する遮蔽板であって、前記ターンテーブル上に載置された前記被処理物が通過するのを許容する通過穴が形成されている遮蔽板と、を備えている。

発明の効果

[0008] 本開示の一態様によれば、被処理物を効率よく処理することができるプラズマ処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の実施形態1に係るプラズマ処理装置の要部構成を説明する図である。

[図2]上記プラズマ処理装置の要部構成を示す上面図である。

[図3]図1に示したホルダーの構成例を説明する図である。

[図4]上記プラズマ処理装置でのプラズマの電子密度とシース厚みとの関係の一例を示すグラフである。

[図5]除膜処理における、ワークとシースとの関係の一例を説明する図である。

[図6]図1に示した遮蔽板、及びこれによって形成される、上記プラズマ処理装置でのプラズマ処理領域と冷却領域とを説明する図である。

[図7]図1に示したターンテーブルの回転角度とプラズマの電子密度との関係の一例を示すグラフである。

[図8]本開示の実施形態2に係るプラズマ処理装置の要部構成を示す上面図である。

[図9]本開示の実施形態3に係るプラズマ処理装置の要部構成を説明する図である。

[図10]本開示の実施形態4に係るプラズマ処理装置の要部構成を説明する図

である。

発明を実施するための形態

[0010] 〔実施形態１〕

以下、本開示の実施形態１について、図１乃至図３を用いて詳細に説明する。図１は、本開示の実施形態１に係るプラズマ処理装置１の要部構成を説明する図である。図２は、上記プラズマ処理装置１の要部構成を示す上面図である。図３は、図１に示したホルダーＨの構成例を説明する図である。

[0011] なお、以下の説明では、所定のプラズマ処理として、誘導結合性のプラズマを使用して、被処理物としてのワークＷの表面を再生させるために、ワークＷの表面から被膜を取り除く除膜処理を行うプラズマ処理装置１を例示して説明する。

[0012] しかしながら、本開示は、所定のプラズマ処理として、例えば、ワークＷの表面に対する浸炭処理、窒化処理、アッシング処理、またはエッチング処理等の金属表面処理を行うプラズマ処理装置に適用することができる。また、本開示は、所定のプラズマ処理として、プラズマＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition；化学気相堆積）法またはスパッタ法によってワークＷの表面に所定の被膜を成膜する成膜処理を行うプラズマ処理装置に適用することができる。

[0013] <プラズマ処理装置１の構成>

図１に示すように、本実施形態１のプラズマ処理装置１は、真空容器２と、ターンテーブル３と、遮蔽板４と、高周波窓ＷＲと、アンテナ７と、を備えている。また、プラズマ処理装置１は、冷却機構ＣＭと、印加機構ＳＭと、を備えている。さらに、プラズマ処理装置１では、ワークＷは、例えば、搬送機構によって真空容器２に設けられた扉を通して真空容器２の内部に搬入出される（図示せず）。なお、この説明以外に、真空容器２を開放して、ワークＷを１個ずつ、あるいはターンテーブル３ごとにワークＷを交換する構成でもよい。

[0014] ワークＷは、例えば、タングステンカーバイドまたは高速度工具鋼などの

金属材料を用いて構成された、金属加工用のドリルであり得る。また、ワークWは、ドリル以外の工具、例えば、エンドミル、金型、あるいは特殊工具、または自動車用あるいは航空機用の特殊部品であり得る。プラズマ処理装置1は、上記所定のプラズマ処理によってワークWの表面に成膜された、例えば、ダイヤモンドライクカーボン膜などの被膜を除膜する。

[0015] <真空容器2>

真空容器2は、例えば、金属材料を用いて構成されており、ワークWに対して上記所定のプラズマ処理を行う処理室を構成するための容器本体2aを備えている。また、容器本体2aは、図1及び図2に示すように、例えば、円筒形の形状に構成されている。さらに、容器本体2aの上側開口及び下側開口には、図示しない上蓋及び下蓋が気密に取り付けられるようになっており、真空容器2はワークWを内部に収容した状態で、図示しない真空ポンプによって所定の真空度とされるように構成されている。また、真空容器2は、図示しない接地線を介して接地されるとともに、真空容器2の内部には、アルゴンなどの所定の処理ガスが適宜導入され得る。

[0016] <ターンテーブル3>

ターンテーブル3は、例えば、金属材料を用いて構成されており、円板状のテーブル本体3aと、テーブル本体3aの中央部に設けられた回転軸3bと、を備えている。また、ターンテーブル3は、印加機構SMによる所定のバイアス電圧の印加経路を構成しており、当該バイアス電圧をワークWに印加するようになっている。また、ターンテーブル3では、回転軸3bは回転可能に真空容器2の上記下蓋に気密に取り付けられ、かつ、回転軸3bには図示しない駆動機構が連結されている。そして、ターンテーブル3では、回転軸3bが図1に示すR1方向に回転することにより、テーブル本体3aは、真空容器2の内部でR1方向に公転（回転）するよう構成されている。

[0017] テーブル本体3aには、ワークWを支持したホルダーHが、例えば、複数、設けられており、後述のプラズマ処理領域PAの内部でワークWに対する所定のプラズマ処理を順次行うようになっている。換言すれば、テーブル本

体3 aは、所定の回転数（例えば、10rpm）で回転するようになっており、各ワークWに対する除膜処理は、例えば、数回転の回転をテーブル本体3 aが行うことにより、完了される。なお、テーブル本体3 aの直径は、容器本体2 aの内径に極力近い方が、プラズマ処理領域PAの内部での高密度なプラズマを有効利用することができる点で好ましい。

[0018] <遮蔽板4>

遮蔽板4は、例えば、金属材料などの導電性材料を用いて構成されており、ターンテーブル3の上方、かつ、高周波窓WRに対向するように真空容器2の内部に設けられている。遮蔽板4は、図2に示すように、上面視でV字状に形成された遮蔽板本体4 aを備えている。遮蔽板本体4 aには、後掲の図6に示すように、その中央部に対して左右対称に、かつ、当該中央部を中心にして左右の各端部が所定の角度で開くように真空容器2の容器本体2 aの内部に設けられている。そして、遮蔽板4では、遮蔽板本体4 aが高周波窓WRとの間の空間を遮蔽して、当該空間をワークWに対する上記所定のプラズマ処理が実行されるプラズマ処理領域PAとして機能させるようになっている。換言すれば、遮蔽板4は、遮蔽板本体4 aによって高周波窓WRからの高周波磁場によって発生するプラズマをプラズマ処理領域PAの内部に極力閉じ込めるように構成されている。すなわち、遮蔽板4は、プラズマを遮蔽して、真空容器2の内部をプラズマ処理領域PAと後述の冷却領域CAとに分割する機能を有する。

[0019] 遮蔽板本体4 aには、ターンテーブル3上に載置されたワークW及びこれを支持したホルダーHが通過するのを許容する通過穴4 b 1、4 b 2が形成されている。これにより、テーブル本体3 aが公転したときに、ワークW及びホルダーHが通過穴4 b 1、4 b 2を通過してプラズマ処理領域PAに対して出入することができる。

[0020] また、遮蔽板4では、遮蔽板本体4 aの電位がフローティング（浮遊電位）とされている。具体的にいえば、遮蔽板本体4 aは、誘電体材料からなる、碍子4 c（図2）を介して左右の各端部が容器本体2 aの内壁面2 bに取

り付けられている。これにより、遮蔽板 4 がプラズマ処理領域 P A にプラズマを閉じ込めたときでも、遮蔽板 4 が接地されていないことにより、遮蔽板本体 4 a をプラズマ電位に帯電することができる。この結果、遮蔽板 4 では、遮蔽板本体 4 a でのプラズマの消失を抑制しつつ、プラズマ処理領域 P A において、プラズマを効率よく閉じ込めることができ、プラズマの電子密度を高めることができる。

[0021] なお、上記の説明以外に、例えば、真空容器 2 の上記上蓋に対して遮蔽板本体 4 a を取り付け構成でもよい。また、例えば、ガラスなどの誘電体材料を用いて遮蔽板 4 を構成することもできる。この場合には、碍子 4 c の設置を省略することができる。

[0022] <高周波窓 W R>

高周波窓 W R は、金属板 5 と、誘電体板 6 と、を備えており、真空容器 2 の容器本体 2 a の内部にプラズマを発生させる高周波磁場を、容器本体 2 a の内部に導入させるように構成されている。具体的にいえば、金属板 5 には、複数のスリットが設けられており、金属板 5 は、容器本体 2 a の内壁面 2 b に設けられた開口部 2 b 1 を塞ぐように容器本体 2 a に取り付けられている。また、誘電体板 6 は、少なくとも上記スリットを覆うように金属板 5 に取り付けられている。

[0023] <アンテナ 7>

アンテナ 7 は、例えば、直線状に構成されるとともに、銅などの金属材料を用いて構成されている。また、アンテナ 7 は、鉛直方向に沿って容器本体 2 a の外側で高周波窓 W R に対向するように設けられている。さらに、アンテナ 7 は、電源 8 から的高周波電力により、高周波磁場を発生して、高周波窓 W R を介して容器本体 2 a の内部に高周波磁場を導入する。

[0024] 具体的にいえば、アンテナ 7 の一方の端部には、整合回路を有するインピーダンス調整部（図示せず）を介して電源 8 が電氣的に接続されている。また、アンテナ 7 の他方の端部には、可変コンデンサ（図示せず）を介して電氣的に接地されている。電源 8 は、例えば、13.56 MHz の高周波電力

を、上記インピーダンス調整部を介してアンテナ 7 の一方の端部に供給する。プラズマ処理装置 1 では、図示しない制御部が上記可変コンデンサの容量を変更することにより、アンテナ 7 に高周波電力が効率的に供給されるように制御する。

[0025] <冷却機構 CM>

冷却機構 CM は、容器本体 2 a の内部に設けられた冷却領域 CA に設置されている。冷却領域 CA は、遮蔽板 4 によって区切られた容器本体 2 a の内部の空間のうち、プラズマ処理領域 PA を除いた空間にて構成される。換言すれば、冷却領域 CA は、容器本体 2 a の内部において、遮蔽板 4 のアンテナ 7 とは反対側の領域である。また、冷却機構 CM は、冷却領域 CA に配置された冷却板 CM 1 を具備しており、冷却板 CM 1 を用いてワーク W を冷却するようになっている。

[0026] 具体的にいえば、冷却機構 CM は、例えば、金属材料を用いて円弧状に形成された冷却板 CM 1 と、冷却板 CM 1 の容器本体 2 a の内壁面 2 b 側に設けられ、水などの冷却媒体を循環させるための配管 CM 2 と、を備えている。また、冷却機構 CM では、冷却板 CM 1 の表面がホルダー H と接触するように容器本体 2 a の内部に設けられている。これにより、本実施形態 1 では、より高速にワーク W を冷却することができ、ワーク W の処理レートより早くすることができる。また、このように本実施形態 1 では、ワーク W を冷却することができるので、プラズマ処理に伴うワーク W での温度上昇を抑えて、ワーク W が温度上昇に起因する熱負荷によって損傷を生じるのを大幅に抑制することができる。さらに、本実施形態 1 では、冷却板 CM 1 が、ワーク W に直接的に接触することなく、ホルダー H と接触してワーク W を冷却するので、ワーク W を傷つけることなく、確実に冷却することができる。

[0027] <印加機構 SM>

印加機構 SM は、容器本体 2 a の外部に設けられた電源 SM 1 を具備し、所定のバイアス電圧を電源 SM 1 からターンテーブル 3 を介してワーク W に印加する。換言すれば、プラズマ処理装置 1 では、ワーク W は印加機構 SM

からのバイアス電圧が印加された状態でプラズマ処理領域 P A の内部で所定のプラズマ処理が施される。また、電源 S M 1 は、例えば、直流電源、パルス電源、または交流電源を用いて構成されている。印加機構 S M では、ワーク W に対するプラズマ処理の内容及びプラズマ処理領域 P A でのプラズマの電子密度などに応じて、上記制御部が電源 S M 1 からのバイアス電圧を変更するよう構成されており、プラズマ処理を適切に行うようになっている。

[0028] また、印加機構 S M は、ターンテーブル 3 のテーブル本体 3 a に対して、テーブル本体 3 a の円周に沿って、所定の間隔をおいて設けられた複数の上記ホルダー H を有している。複数の各ホルダー H は、ワーク W をテーブル本体 3 a に保持するためのものであり、本実施形態 1 では、上述したように、テーブル本体 3 a が公転することにより、複数のワーク W に対して、所定のプラズマ処理を順次行えるようになっている。

[0029] また、ホルダー H は、図 3 に示すように、円筒状に構成された支持部材 H 1、H 2 と、円柱状に構成された印加部材 H 3 と、を備えている。支持部材 H 1、H 2 は、例えば、誘電体材料を用いて構成されている。支持部材 H 2 及び印加部材 H 3 は、ターンテーブル 3 のテーブル本体 3 a に設けられている。支持部材 H 1 は、支持部材 H 2、印加部材 H 3、及びテーブル本体 3 a に回転自在に支持されている。印加部材 H 3 は、テーブル本体 3 a と支持部材 H 1 に支持されたワーク W とに電氣的に接続されて、支持部材 H 1 に支持されたワーク W に上記バイアス電圧を印加する。

[0030] また、ホルダー H では、支持部材 H 1 は冷却板 C M 1 に接触するように構成されている。これにより、本実施形態 1 では、支持部材 H 1 がテーブル本体 3 a の公転に伴って冷却板 C M 1 と接触することにより、支持部材 H 1（ホルダー H）が図 2 に示す R 2 方向に回転（自転）する。この結果、本実施形態 1 では、プラズマ処理領域 P A において、ワーク W がホルダー H とともに自転することから、高周波窓 W R に対するワーク W の対向面を自転に応じて変化させることができる。したがって、本実施形態 1 では、ワーク W についてより均一な処理を確実に行うことができる。

[0031] 以上のように構成された本実施形態 1 のプラズマ処理装置 1 は、ワーク W を内部に收容する真空容器 2 と、真空容器 2 の内部に高周波磁場を導入させる高周波窓 WR と、高周波窓 WR に対向するように設けられて、高周波磁場を発生するアンテナ 7 と、を備えている。また、プラズマ処理装置 1 は、ワーク W が載置されて回転するターンテーブル 3 と、所定のバイアス電圧を電源 SM 1 からターンテーブル 3 を介してワーク W に印加する印加機構 SM と、を備えている。プラズマ処理装置 1 は、ターンテーブル 3 の上方、かつ、高周波窓 WR に対向するように真空容器 2 の内部に設けられて、高周波窓 WR との間の空間を遮蔽する遮蔽板 4 であって、ターンテーブル 3 上に載置されたワーク W が通過するのを許容する通過穴 4 b 1、4 b 2 が形成されている遮蔽板 4 を備えている。

[0032] 以上の構成により、本実施形態 1 では、ワーク W を効率よく処理することができるプラズマ処理装置 1 を構成することができる。具体的にいえば、本実施形態 1 では、遮蔽板 4 によって真空容器 2 の内部をプラズマ処理領域 P A に区切っているため、当該プラズマ処理領域 P A でのプラズマの電子密度を高くすることができ、ワーク W に対する除膜レート(処理レート)を大きくすることができる。これにより、本実施形態 1 では、ワーク W を効率よく処理することができる。また、本実施形態 1 では、図 1 及び図 2 に示したように、1 つのアンテナ 7 及び 1 つの高周波窓 WR を有する 1 つのプラズマ源を用いて、複数のワーク W に対して、所定のプラズマ処理を順次行うことができる。これにより、本実施形態 1 では、複数のワーク W に対しても、プラズマ処理を行うことができるコストが安価なプラズマ処理装置 1 を構成することができる。

[0033] 以下、図 4 乃至図 7 も参照して、本実施形態 1 のプラズマ処理装置 1 の効果について具体的に説明する。図 4 は、上記プラズマ処理装置 1 でのプラズマの電子密度とシース厚みとの関係の一例を示すグラフである。図 5 は、除膜処理における、ワーク W とシース S A との関係の一例を説明する図である。図 6 は、図 1 に示した遮蔽板 4、及びこれによって形成される、上記プラ

ズマ処理装置 1 でのプラズマ処理領域 P A と冷却領域 C A とを説明する図である。図 7 は、図 1 に示したターンテーブル 3 の回転角度とプラズマの電子密度との関係の一例を示すグラフである。なお、図 6 では、電源 8、電源 S M 1、及び配管 C M 2 の図示は省略している。

[0034] 図 4 に示すように、本実施形態 1 のプラズマ処理装置 1 では、例えば、上記制御部が電源 8 を制御することにより、アンテナ 7 への供給電力（高周波電力）を変更させると、プラズマ処理領域 P A で生成されるプラズマの電子密度が図 4 の横軸のように変化する。また、本実施形態 1 のプラズマ処理装置 1 では、例えば、上記制御部が電源 S M 1 を制御することにより、上記バイアス電圧を変更させた場合、プラズマ処理領域 P A 内のワーク W の周囲に生じるシース S A （図 5）のシース厚みはバイアス電圧ごとにプラズマの電子密度に応じて変化する。ここで、シース S A とは、周知のように、バイアス電圧によってワーク W を取り囲むように発生するとともに、プラズマのイオンのワーク W への接近を阻害する遮蔽層である。

[0035] 具体的にいえば、上記バイアス電圧が、例えば、 -100 V である場合、シース厚みは、図 4 の曲線 7 1 に示すように、プラズマの電子密度に応じて変化する。また、上記バイアス電圧が、例えば、 -250 V である場合、シース厚みは、図 4 の曲線 7 2 に示すように、プラズマの電子密度に応じて変化する。また、上記バイアス電圧が、例えば、 -500 V である場合、シース厚みは、図 4 の曲線 7 3 に示すように、プラズマの電子密度に応じて変化する。換言すれば、図 4 の曲線 7 1 ～ 7 3 から明らかなように、プラズマ処理領域 P A でのプラズマの電子密度が大きいほど、またワーク W に印加するバイアス電圧の絶対値が小さいほど、シース厚みを小さくして、ワーク W に対するプラズマ処理を精度よく行うことができる。

[0036] また、図 5 の 5 0 1 に示すように、ワーク W が上記ドリルである場合において、図 5 の 5 0 2 及び 5 0 3 に示すように、ワーク W の断面視では、ワーク W の周囲のシース厚みがプラズマの電子密度によって異なる。具体的にいえば、プラズマの電子密度が小さい場合、図 5 の 5 0 2 に示すように、シース

スS Aの厚みは大きくなる。このため、プラズマのイオンP 1は、比較的薄いシースS AによってワークWの表面に接近するのを阻害される。この結果、プラズマの電子密度が小さくシース厚みが大きい場合では、ワークWでの除膜処理を均一に行うことが困難となる。

[0037] 一方、本実施形態1のプラズマ処理装置1のように、プラズマの電子密度を大きくすることができる場合、図5の503に示すように、シースS Aの厚みは図5の502に示したものに比べて小さくすることができる。このため、本実施形態1のプラズマ処理装置1では、プラズマのイオンP 1は、比較的薄いシースS AによってワークWの表面に接近するのを阻害されることとなる。換言すれば、本実施形態1のプラズマ処理装置1では、プラズマのイオンP 1がワークWの表面に接近し易くなり、均一な除膜処理を行うことができる。

[0038] 図6に示すように、本実施形態1のプラズマ処理装置1では、真空容器2の容器本体2 aの内部は、遮蔽板4により、上記プラズマ源側のプラズマ処理領域P Aと、当該プラズマ源とは反対側の冷却領域C Aとに区画されている。具体的にいえば、遮蔽板4は、遮蔽板本体4 aの中央部が、例えば、ターンテーブル3の回転軸3 bの中心C 1上となるように容器本体2 aの内部に設置されている。また、遮蔽板本体4 aでは、その左右の端部の開き角度である、上記所定の角度 θ として、例えば、 120° の角度が設定されている。そして、プラズマ処理装置1では、遮蔽板4によってプラズマの電子密度が濃くされたプラズマ処理領域P Aと、上記プラズマ源を遮蔽板4によって実質的に遮蔽して、プラズマが広がるのを抑えることによって、ワークWに対するプラズマ処理の実行を一旦停止して、当該プラズマ処理の実行によるワークWでの温度上昇を抑制する冷却領域C Aとを適切に形成することができる。また、プラズマ処理装置1では、プラズマ処理領域P Aにおいて、上記所定のプラズマ処理をより効率よく行うことができる。

[0039] より具体的にいえば、本実施形態1のプラズマ処理装置1において、基準電子密度として、例えば、 1×10^{17} 乗/m³の電子密度を有するプラズマを

発生させた場合、プラズマ処理領域 P A においては、図 7 に上向きの矢印に示すように、プラズマの電子密度を上記基準電子密度よりも大きい値とすることができる。この結果、プラズマ処理装置 1 では、プラズマ処理領域 P A においては、ワーク W に対するプラズマ処理を効率よく行うことができる。なお、図 7 の横軸の回転角度とは、中心 C 1 に対するターンテーブル 3 の回転角度であって、当該ターンテーブル 3 の任意の基準位置がアンテナ 7 に向いている場合を 0° としている。

[0040] また、冷却領域 C A においては、図 7 に下向きの矢印に示すように、プラズマの電子密度を上記基準電子密度よりも小さい値とすることができる。この結果、冷却領域 C A では、プラズマ処理の実行が抑えられるために、ワーク W では、当該プラズマ処理によるワーク W での温度上昇を抑制することができ、ワーク W の温度を容易に下げることができる。さらに、プラズマ処理装置 1 では、冷却機構 C M の冷却板 C M 1 によってワーク W を冷却しているので、ワーク W の温度上昇を大幅に抑えることができる。この結果、プラズマ処理装置 1 では、ワーク W において、損傷等の発生を大幅に低減することができる。

[0041] なお、上記の説明では、遮蔽板本体 4 a の中央部がターンテーブル 3 の回転軸 3 b の中心 C 1 上となるように容器本体 2 a の内部に遮蔽板 4 を配置した場合について説明した。しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、中心 C 1 よりも高周波窓 W R 側に遮蔽板本体 4 a の中央部を配置する構成でもよい。この場合は、プラズマの電子密度をより大きい値にすることができる点で好ましい。

[0042] [実施形態 2]

本開示の実施形態 2 について、図 8 を用いて具体的に説明する。図 8 は、本開示の実施形態 2 に係るプラズマ処理装置 1 の要部構成を示す上面図である。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。また、図 8 では、電源 8、電源 S M 1、及び配管 C M 2 の図示は省略している。

[0043] 本実施形態 2 と上記実施形態 1 との主な相違点は、ターンテーブル 3 の回転に応じて、支持部材 H 1 を回転させる接触部材 2 c を設けた点である。

[0044] 図 8 に示すように、本実施形態 2 のプラズマ処理装置 1 では、接触部材 2 c が真空容器 2 の内壁面 2 b に設けられている。この接触部材 2 c は、例えば、金属材料を用いて棒状に構成されている。接触部材 2 c では、その一端部が内壁面 2 b から容器本体 2 a の内部側に突出するように当該内壁面 2 b に取り付けられている。また、接触部材 2 c では、その他端部（突出端部）がホルダー H の支持部材 H 1 に接触可能に構成されている。

[0045] そして、本実施形態 2 のプラズマ処理装置 1 では、ターンテーブル 3 の回転に応じて、ホルダー H の支持部材 H 1 が接触部材 2 c の他端部が接触すると、当該回転に応じて、支持部材 H 1 は接触部材 2 c の他端部に押圧（キック）される。これにより、ホルダー H では、支持部材 H 1 がターンテーブル 3 の回転に応じてワーク W を支持した状態で回転（自転）する。

[0046] 以上の構成により、本実施形態 2 のプラズマ処理装置 1 は、実施形態 1 のものと同様な効果を奏する。

[0047] また、本実施形態 2 のプラズマ処理装置 1 では、冷却板 C M 1 との接触による自転に加えて、接触部材 2 c との接触によってホルダー H の支持部材 H 1 を自転させているので、ワーク W についてより均一な処理をより確実に行うことができる。但し、例えば、冷却機構 C M の設置を省略した場合は、接触部材 2 c との接触によってのみ支持部材 H 1 を自転させてもよい。

[0048] なお、上記実施形態 1 及び実施形態 2 の説明では、冷却板 C M 1 及び/または接触部材 2 c との接触により、ホルダー H の支持部材 H 1 を回転させる構成について説明した。しかしながら、本実施形態は、これに限定されるものではなく、例えば、ホルダー H に連結されるとともに、ターンテーブル 3 の回転軸 3 b を駆動する駆動機構からの回転力を用いて、当該ホルダー H の支持部材 H 1 を回転させる歯車等の回転機構を設けてもよい。

[0049] 〔実施形態 3〕

本開示の実施形態 3 について、図 9 を用いて具体的に説明する。図 9 は、

本開示の実施形態 3 に係るプラズマ処理装置 1 の要部構成を説明する図である。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。なお、図 9 では、冷却機構 C M の図示は省略している。

[0050] 本実施形態 3 と上記実施形態 1 との主な相違点は、アンテナ 7 が延伸する延伸方向に沿って複数のワーク W を設けた点である。

[0051] 図 9 に示すように、本実施形態 3 のプラズマ処理装置 1 では、アンテナ 7 の延伸方向に沿って、各々円弧状に配置された複数、例えば、2 列のホルダー H の群が設けられている。具体的にいえば、ホルダー H の鉛直方向の下方の群は、実施形態 1 のものと同様に、ターンテーブル 3 のテーブル本体 3 a に取り付けられている。また、ホルダー H の鉛直方向の上方の群は、一端部がテーブル本体 3 a に設けられた支持棒 1 5 を介してテーブル本体 3 a に取り付けられている。また、支持棒 1 5 は、ワーク W を支持する支持部材 H 1 を回転自在に支持するようになっている。

[0052] また、本実施形態 3 のプラズマ処理装置 1 では、容器本体 2 a の内部は遮蔽板本体 1 4 a を有する遮蔽板 1 4 によってプラズマ処理領域 P A と冷却領域 C A とに区分けされている。遮蔽板 1 4 は、図 9 に例示するように、ホルダー H の鉛直方向の上方の群及び下方の群が通過するのを許容する通過穴 1 4 b 1 が設けられている。これにより、本実施形態 3 では、ターンテーブル 3 の回転に応じて、上記上方の群の各ホルダー H に保持されたワーク W 及び上記下方の群の各ホルダー H に保持されたワーク W をプラズマ処理領域 P A と冷却領域 C A との間を移動させることができる。

[0053] 以上の構成により、本実施形態 3 のプラズマ処理装置 1 は、実施形態 1 のものと同様な効果を奏する。

[0054] また、本実施形態 3 のプラズマ処理装置 1 では、アンテナ 7 の延伸方向に沿って、2 列のホルダー H の群に各々支持されたワーク W が設けられているので、単位時間当たりのワーク W の処理件数を容易に増加することができる。

[0055] なお、上記の説明では、支持棒 15 を用いてアンテナ 7 の延伸方向に沿って複数のワーク W を設けた場合について説明した。しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、互いに対向する 2 つのターンテーブルを容器本体 2 a の内部に設置して、各ターンテーブルに複数のホルダー H を設ける構成でもよい。

[0056] 〔実施形態 4〕

本開示の実施形態 4 について、図 10 を用いて具体的に説明する。図 10 は、本開示の実施形態 4 に係るプラズマ処理装置 1 の要部構成を説明する図である。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0057] 本実施形態 4 と上記実施形態 1 との主な相違点は、比較的大型のワーク W0 に対して、所定のプラズマ処理を行う点である。

[0058] 図 10 に示すように、本実施形態 4 のプラズマ処理装置 1 では、例えば、円柱状に構成されたワーク W0 がターンテーブル 3 のテーブル本体 3 a 上に載置されている。また、ワーク W0 は、ターンテーブル 3 の回転中心である、回転軸 3 b の上方に設置されている。また、本実施形態 4 のプラズマ処理装置 1 では、容器本体 2 a の内部は遮蔽板本体 24 a を有する遮蔽板 24 によってプラズマ処理領域 P A と冷却領域 C A とに区分けされている。遮蔽板 24 は、図 10 に示すように、ターンテーブル 3 の回転に伴って回転するワーク W0 が通過するのを許容する通過穴 24 b が設けられている。これにより、本実施形態 4 では、ターンテーブル 3 の回転に応じて、高周波窓 W R に対する、ワーク W0 の対向面を変化させることができる。この結果、本実施形態 4 では、ワーク W0 の一部がプラズマ処理領域 P A と冷却領域 C A とに順次移動することができる。

[0059] 以上の構成により、本実施形態 4 のプラズマ処理装置 1 は、実施形態 1 のものと同様な効果を奏する。

[0060] 〔まとめ〕

上記の課題を解決するために、本開示の第 1 態様のプラズマ処理装置は、

被処理物を内部に收容する真空容器と、前記真空容器の内部にプラズマを発生させる高周波磁場を、前記真空容器の内部に導入させる高周波窓と、前記真空容器の外側で前記高周波窓に対向するように設けられて、前記高周波磁場を発生するアンテナと、前記被処理物が載置されるとともに、前記真空容器の内部で回転するターンテーブルと、前記ターンテーブルの上方、かつ、前記高周波窓に対向するように前記真空容器の内部に設けられて、プラズマを遮蔽して、前記真空容器の内部をプラズマ処理領域と冷却領域とに分割する遮蔽板であって、前記ターンテーブル上に載置された前記被処理物が通過するのを許容する通過穴が形成されている遮蔽板と、を備えている。

[0061] 上記構成によれば、被処理物を効率よく処理することができるプラズマ処理装置を提供することができる。

[0062] 本開示の第2態様は、第1態様のプラズマ処理装置において、前記真空容器の上面から視認した場合、前記遮蔽板は、その中央部に対して左右対称に、かつ、当該中央部を中心にして左右の各端部が所定の角度で開くように前記真空容器の内部に設けられてもよい。

[0063] 上記構成によれば、真空容器の内部において、遮蔽板によりプラズマ処理領域を適切に形成することができ、プラズマ処理をより効率よく行うことができる。

[0064] 本開示の第3態様は、第1態様または第2態様のプラズマ処理装置において、前記遮蔽板の電位は、フローティングであってもよい。

[0065] 上記構成によれば、プラズマの消失を抑制することができ、よりプラズマ密度を高く保つことができる。

[0066] 本開示の第4態様は、第1態様から第3態様のいずれかの態様のプラズマ処理装置において、前記真空容器の外部に設けられた電源を具備し、所定のバイアス電圧を当該電源から前記ターンテーブルを介して前記被処理物に印加する印加機構を、さらに備え、前記印加機構は、前記被処理物を保持するために前記ターンテーブルに設けられたホルダーを有し、前記ホルダーは、前記ターンテーブルに設けられるとともに、前記被処理物を回転自在に支持

する支持部材と、前記ターンテーブルと前記支持部材に支持された前記被処理物とに電氣的に接続されて、前記支持部材に支持された前記被処理物に前記バイアス電圧を印加する印加部材と、を含んでもよい。

[0067] 上記構成によれば、被処理物についてより均一な処理を確実に行うことができる。

[0068] 本開示の第5態様は、第4態様のプラズマ処理装置において、前記真空容器の内部には、前記ホルダーの前記支持部材に接触して、前記ターンテーブルの回転に応じて、前記支持部材を回転させる接触部材が設けられてもよい。

[0069] 上記構成によれば、被処理物についてより均一な処理をより確実に行うことができる。

[0070] 本開示の第6態様は、第4態様または第5態様のいずれかの態様のプラズマ処理装置における、前記真空容器の内部において、前記遮蔽板の前記アンテナとは反対側の領域に配置された冷却板を具備し、当該冷却板を用いて前記被処理物を冷却する冷却機構が設けられてもよい。

[0071] 上記構成によれば、より高速に被処理物を冷却することができるため、処理レートをより早くすることができる。

[0072] 本開示の第7態様は、第6態様のプラズマ処理装置において、前記冷却板は、前記ホルダーと接触してもよい。

[0073] 上記構成によれば、被処理物を傷つけることなく、確実に冷却することができる。

[0074] 本開示の第8態様は、第1態様から第7態様のいずれかの態様のプラズマ処理装置において、前記真空容器の内部には、複数の前記被処理物が、前記アンテナが延伸する延伸方向に沿って設けられてもよい。

[0075] 上記構成によれば、単位時間当たりの被処理物の処理件数を容易に増加することができる。

[0076] 本開示は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態に開示された技術的手段を

適宜組み合わせて得られる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

- [0077] 1 プラズマ処理装置
- 2 真空容器
- 2 c 接触部材
- 3 ターンテーブル
- 3 b 回転軸
- 4、1 4、2 4 遮蔽板
- 4 b 1、4 b 2、1 4 b 1、2 4 b 通過穴
- 5 金属板（高周波窓）
- 6 誘電体板（高周波窓）
- 7 アンテナ
- W、W O ワーク（被処理物）
- S M 印加機構
- S M 1 電源
- H ホルダー
- H 1、H 2 支持部材
- H 3 印加部材
- C M 冷却機構
- C M 1 冷却板
- W R 高周波窓
- P A プラズマ処理領域
- C A 冷却領域

請求の範囲

- [請求項1] 被処理物を内部に収容する真空容器と、
前記真空容器の内部にプラズマを発生させる高周波磁場を、前記真空容器の内部に導入させる高周波窓と、
前記真空容器の外側で前記高周波窓に対向するように設けられて、前記高周波磁場を発生するアンテナと、
前記被処理物が載置されるとともに、前記真空容器の内部で回転するターンテーブルと、
前記ターンテーブルの上方、かつ、前記高周波窓に対向するように前記真空容器の内部に設けられて、プラズマを遮蔽して、前記真空容器の内部をプラズマ処理領域と冷却領域とに分割する遮蔽板であって、前記ターンテーブル上に載置された前記被処理物が通過するのを許容する通過穴が形成されている遮蔽板と、を備えている、プラズマ処理装置。
- [請求項2] 前記真空容器の上面から視認した場合、前記遮蔽板は、その中央部に対して左右対称に、かつ、当該中央部を中心にして左右の各端部が所定の角度で開くように前記真空容器の内部に設けられている、請求項1に記載のプラズマ処理装置。
- [請求項3] 前記遮蔽板の電位は、フローティングである、請求項1に記載のプラズマ処理装置。
- [請求項4] 前記真空容器の外部に設けられた電源を具備し、所定のバイアス電圧を当該電源から前記ターンテーブルを介して前記被処理物に印加する印加機構を、さらに備え、
前記印加機構は、
前記被処理物を保持するために前記ターンテーブルに設けられたホルダーを有し、
前記ホルダーは、
前記ターンテーブルに設けられるとともに、前記被処理物を回転

自在に支持する支持部材と、

前記ターンテーブルと前記支持部材に支持された前記被処理物とに電氣的に接続されて、前記支持部材に支持された前記被処理物に前記バイアス電圧を印加する印加部材と、を含む、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

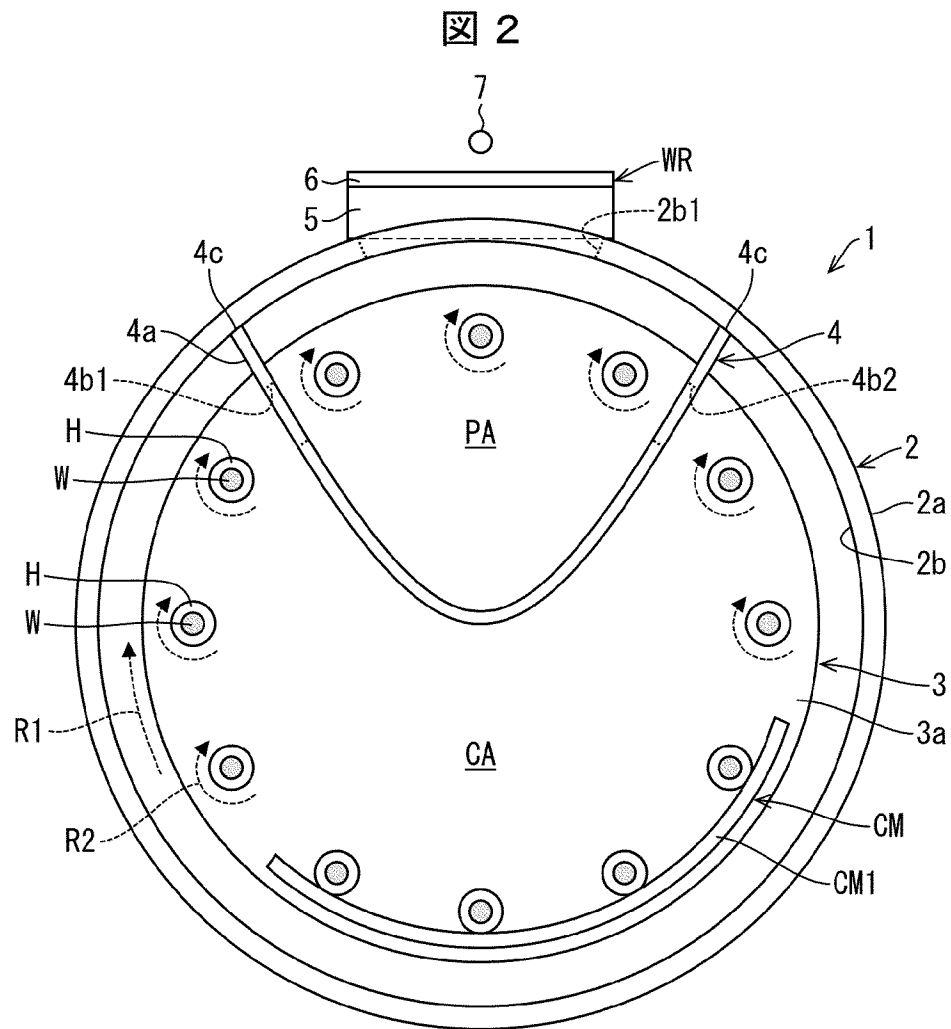
[請求項5] 前記真空容器の内部には、前記ホルダーの前記支持部材に接触して、前記ターンテーブルの回転に応じて、前記支持部材を回転させる接触部材が設けられている、請求項 4 に記載のプラズマ処理装置。

[請求項6] 前記真空容器の内部において、前記遮蔽板の前記アンテナとは反対側の領域に配置された冷却板を具備し、当該冷却板を用いて前記被処理物を冷却する冷却機構が設けられている、請求項 4 に記載のプラズマ処理装置。

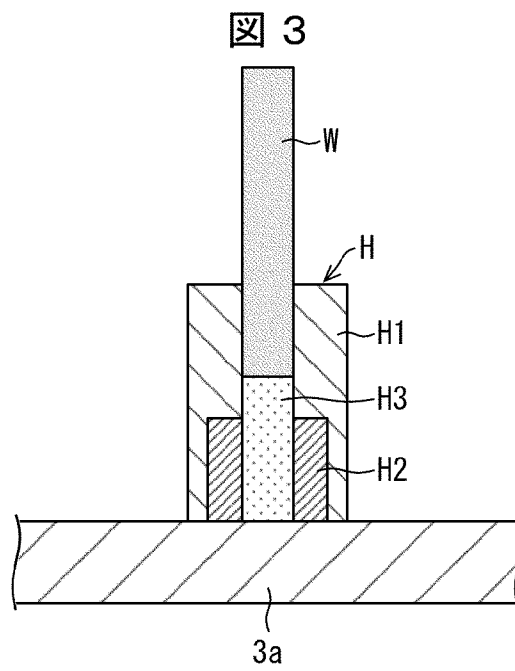
[請求項7] 前記冷却板は、前記ホルダーと接触する、請求項 6 に記載のプラズマ処理装置。

[請求項8] 前記真空容器の内部には、複数の前記被処理物が、前記アンテナが延伸する延伸方向に沿って設けられている、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のプラズマ処理装置。

[図2]

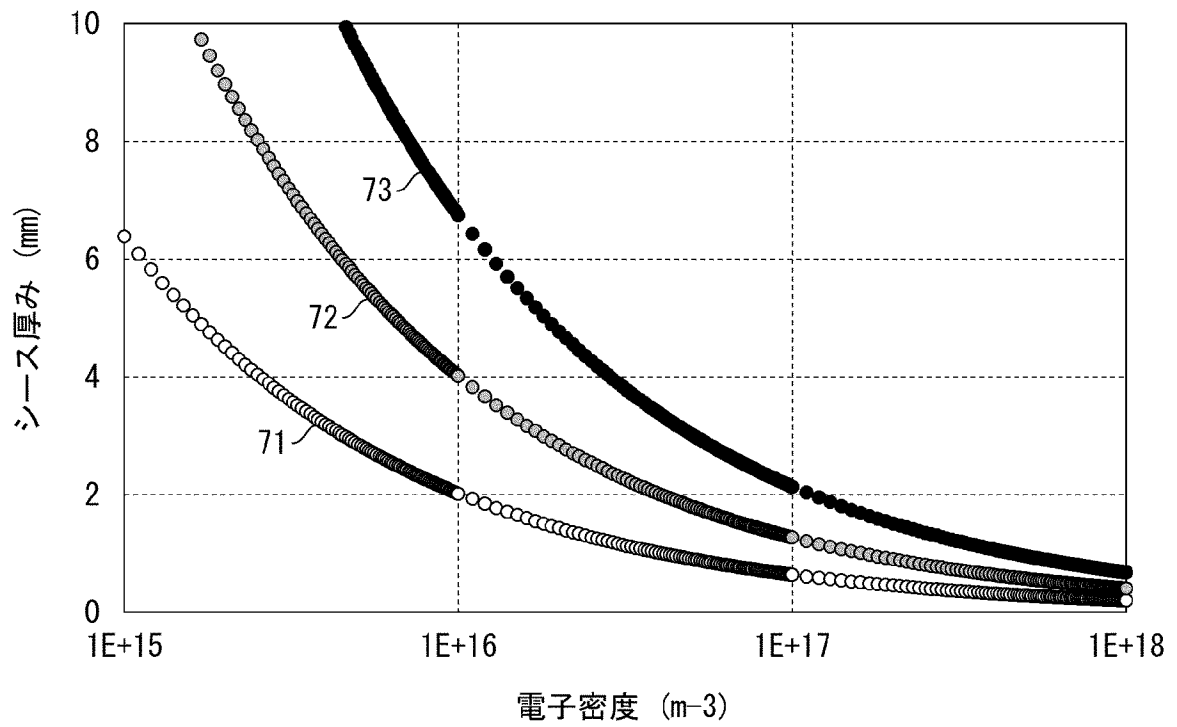


[図3]



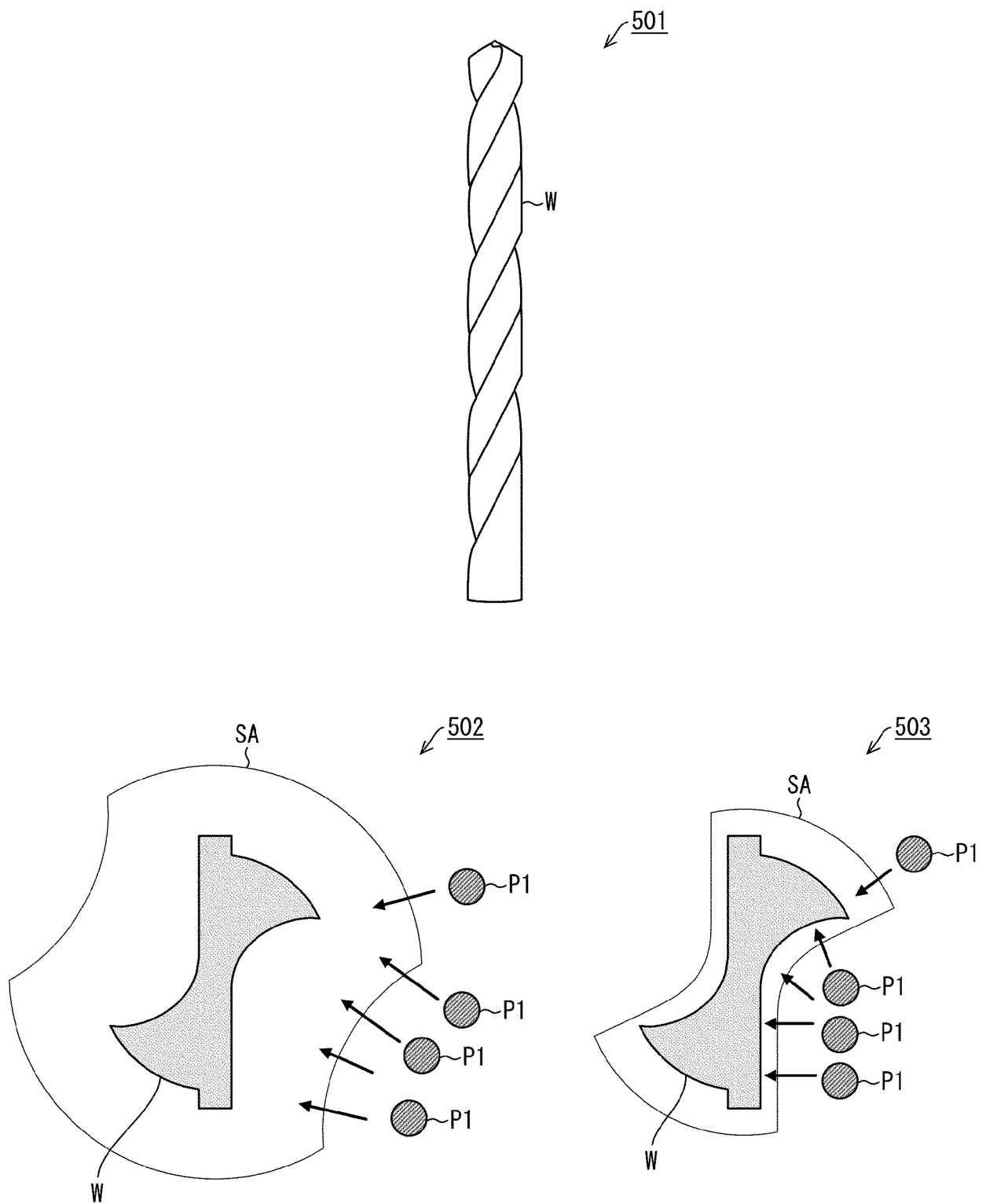
[図4]

図 4

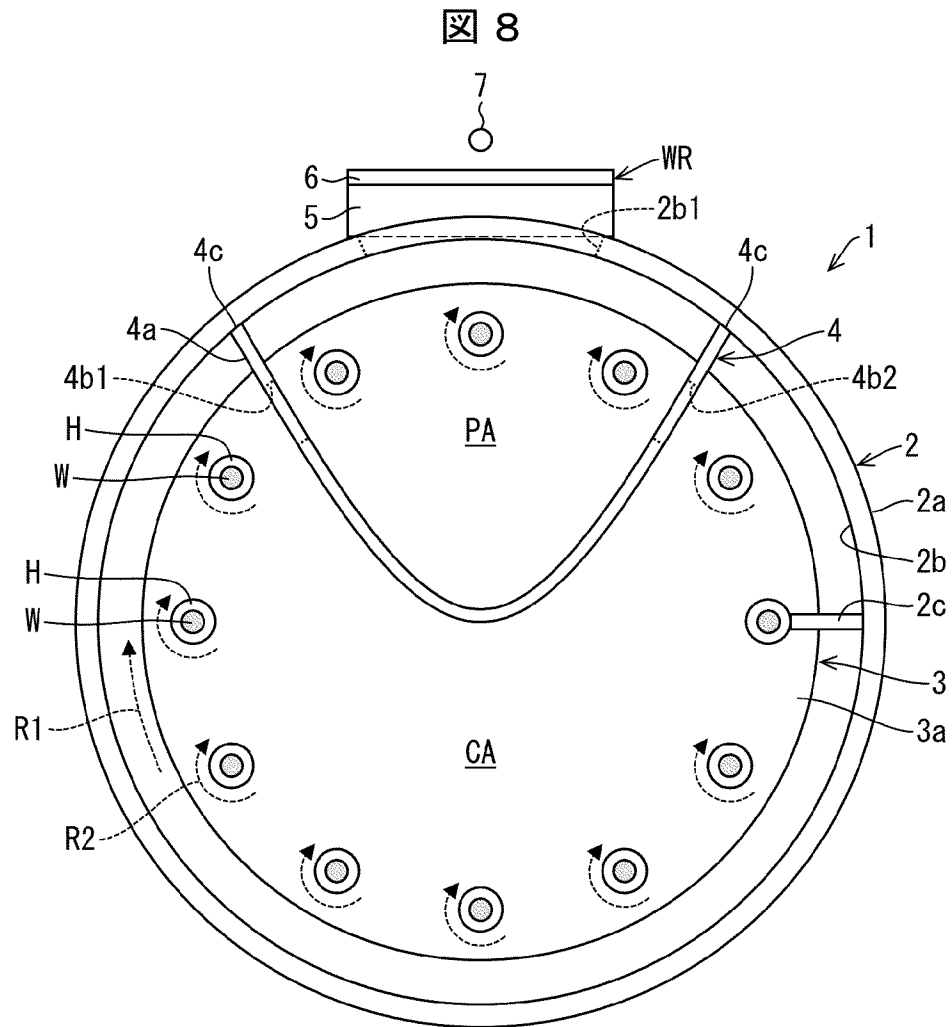


[図5]

図 5

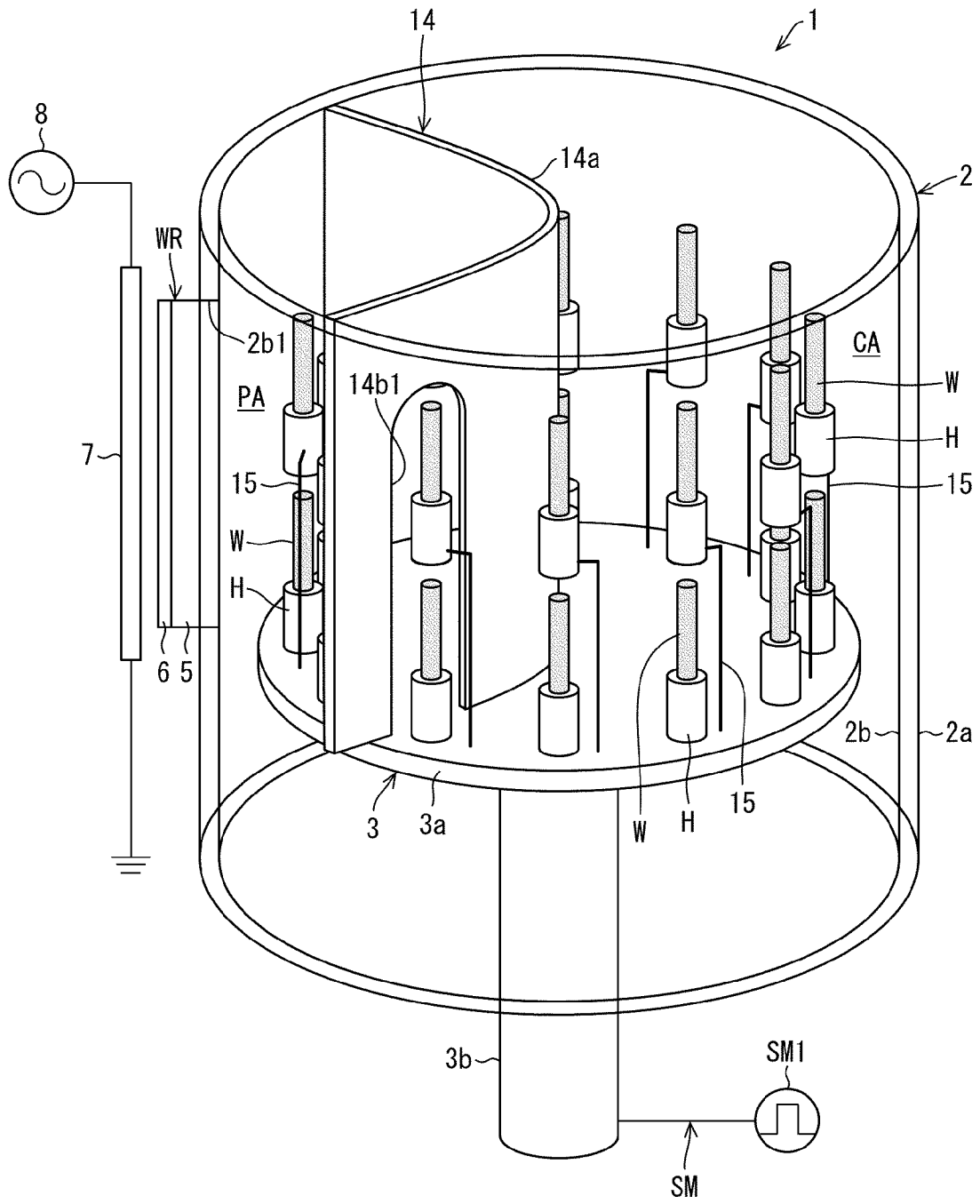


[図8]



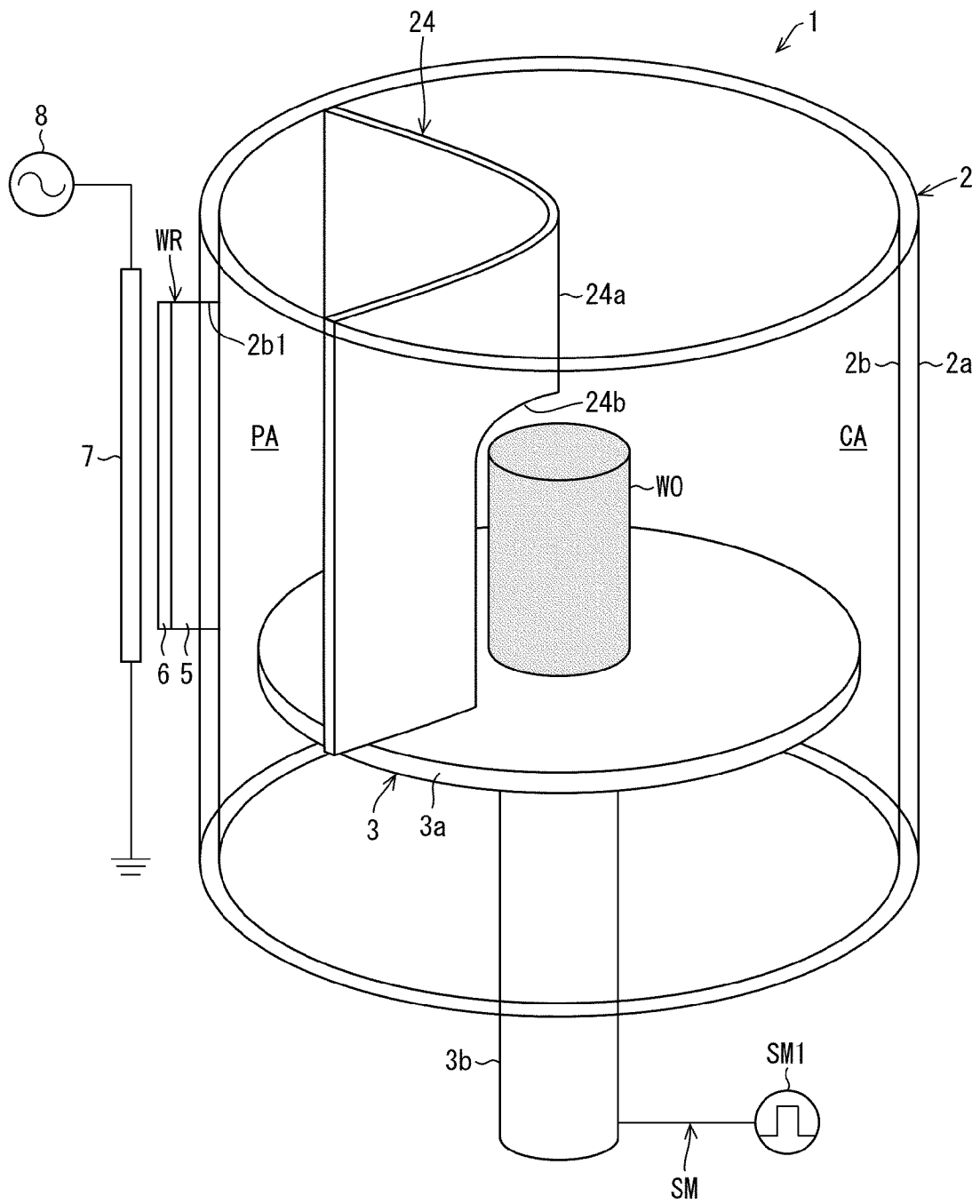
[図9]

図 9



[図10]

図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05H 1/46**(2006.01)i; **C23C 16/50**(2006.01)i; **H01L 21/302**(2006.01)i

FI: H05H1/46 L; C23C16/50; H01L21/302

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05H1/46; C23C16/50; H01L21/302

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2023-004296 A (NITSUSHIN DENKI KK) 17 January 2023 (2023-01-17) paragraphs [0005], [0018]-[0025], [0032]-[0051], fig. 1-3, 7	1-8
Y	JP 2022-180370 A (SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION) 06 December 2022 (2022-12-06) paragraphs [0040]-[0045], [0061], [0084], fig. 1-3	1-8
Y	JP 6-204147 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 22 July 1994 (1994-07-22) paragraph [0019], fig. 1-2	1-8
Y	JP 3-72077 A (ANELVA CORP.) 27 March 1991 (1991-03-27) p. 5, upper left column, line 8 to p. 5, upper left column, line 17, fig. 1-2	1-8
Y	JP 2009-205845 A (NISSIN ION EQUIPMENT CO., LTD.) 10 September 2009 (2009-09-10) paragraphs [0079]-[0083], fig. 2, 7	1-8
Y	JP 2015-074792 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 20 April 2015 (2015-04-20) paragraphs [0041], [0062], fig. 1	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004383

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-132906 A (TOWA CORP.) 31 August 2020 (2020-08-31)	5, 8
A	paragraphs [0038]-[0050], fig. 1-5	
	entire text, all drawings	1-4, 6-7
Y	JP 2006-093543 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 06 April 2006 (2006-04-06)	6-7
A	paragraphs [0024], [0026], fig. 3	
	entire text, all drawings	1-5, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/004383

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2023-004296	A	17 January 2023	(Family: none)	
JP	2022-180370	A	06 December 2022	(Family: none)	
JP	6-204147	A	22 July 1994	US 5338362 A	
				column 3, line 59 to column 3, line 23, fig. 1-2	
				KR 10-1994-0004735 A	
JP	3-72077	A	27 March 1991	(Family: none)	
JP	2009-205845	A	10 September 2009	US 2009/0212232 A1	
				paragraphs [0102]-[0106], fig. 2, 7	
JP	2015-074792	A	20 April 2015	KR 10-2015-0040757 A	
				entire text, all drawings	
				CN 105018899 A	
JP	2020-132906	A	31 August 2020	KR 10-2021-0103509 A	
				entire text, all drawings	
				CN 113330140 A	
				TW 202045758 A	
JP	2006-093543	A	06 April 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05H 1/46(2006.01)i; C23C 16/50(2006.01)i; H01L 21/302(2006.01)i FI: H05H1/46 L; C23C16/50; H01L21/302										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H05H1/46; C23C16/50; H01L21/302										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y	JP 2023-004296 A（日新電機株式会社）17.01.2023（2023-01-17） 段落[0005], [0018]-[0025], [0032]-[0051], 図1-3, 7	1-8								
Y	JP 2022-180370 A（芝浦メカトロニクス株式会社）06.12.2022（2022-12-06） 段落[0040]-[0045], [0061], [0084], 図1-3	1-8								
Y	JP 6-204147 A（東京エレクトロン株式会社）22.07.1994（1994-07-22） 段落[0019], 図1-2	1-8								
Y	JP 3-72077 A（日電アネルバ株式会社）27.03.1991（1991-03-27） 第5頁左上欄第8行目-同頁同欄第17行目, 第1図-第2図	1-8								
Y	JP 2009-205845 A（日新イオン機器株式会社）10.09.2009（2009-09-10） 段落[0079]-[0083], 図2, 7	1-8								
Y	JP 2015-074792 A（株式会社SCREENホールディングス）20.04.2015（2015-04-20） 段落[0041], [0062], 図1	1-8								
Y	JP 2020-132906 A（TOWA株式会社）31.08.2020（2020-08-31） 段落[0038]-[0050], 図1-5	5, 8								
A	全文全図	1-4, 6-7								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 23.03.2023		国際調査報告の発送日 04.04.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松平 佳巳 2G 7864 電話番号 03-3581-1101 内線 3226								

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-093543 A (東京エレクトロン株式会社) 06.04.2006 (2006 - 04 - 06) 段落[0024], [0026], 図3	6-7
A	全文全図	1-5, 8

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/004383

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2023-004296	A	17.01.2023	(ファミリーなし)	
JP	2022-180370	A	06.12.2022	(ファミリーなし)	
JP	6-204147	A	22.07.1994	US 5338362 A	
				第3欄第59行目－同欄第23行目, 図1-2	
				KR 10-1994-0004735	A
JP	3-72077	A	27.03.1991	(ファミリーなし)	
JP	2009-205845	A	10.09.2009	US 2009/0212232 A1	
				段落[0102]-[0106], 図2, 7	
JP	2015-074792	A	20.04.2015	KR 10-2015-0040757	A
				全文全図	
				CN 105018899	A
JP	2020-132906	A	31.08.2020	KR 10-2021-0103509	A
				全文全図	
				CN 113330140	A
				TW 202045758	A
JP	2006-093543	A	06.04.2006	(ファミリーなし)	